

RECEIVED PCT/TO 18 APR 2003
PCT/DE 03/02100 #2

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 14 AUG 2003

WIPO PCT

Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen:

102 47 946.1

Anmeldetag:

15. Oktober 2002

Anmelder/Inhaber:

ROBERT BOSCH GMBH, Stuttgart/DE

Bezeichnung:

Abgasnachbehandlungsanordnung

IPC:

F 01 N 3/021

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 11. Juli 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
im Auftrag

Agurks

10.10.02 Gz/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

10

Abgasnachbehandlungsanordnung

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einer Anordnung zur Abgasnachbehandlung nach der Gattung des unabhängigen Anspruchs.

Aus der DE 3538107 A1 ist bereits ein Filter zur Reinigung von Abgasen bekannt, bei dem das Material entlang einer Strömungslinie unterschiedliche Porosität aufweist.

20

Weiterhin sind bereits aus der DE 3529684 keramische Wabenfilterkörper bekannt. Diese beruhen auf dem Wandstromfilterprinzip. Die vom Abgas mitgeführten Partikel werden an den Rändern von axial angeströmten, am Ende geschlossenen Kanälen an einer Keramikmatrix abgeschieden. Das beladene Abgas passiert hierbei das Keramiksubstrat entsprechend den Strömungsdruckverhältnissen innerhalb des Kanals und der Dicke des Filterkuchens auf dem Keramiksubstrat. Dabei kann das Substrat katalytisch beschichtet sein, wodurch eine Rußoxidation auch bei niedrigeren Temperaturen ermöglicht wird.

25

Nach einer gewissen Betriebsdauer steigt der Druckverlust bei der Durchströmung eines solchen Filters durch den Aufbau des Filtrats deutlich an. Die Regeneration des abgeschiedenen Rußes auf dem Keramiksubstrat erfolgt dann durch Oxidation mit dem Restsauerstoff des Abgases oder durch Zugabe eines Oxidationsmittels, z.B. Ozon oder Stickstoffdioxid. Dabei kann sich ein örtlich unterschiedlicher Abbrand des auf dem Filter befindlichen Rußes ergeben. Kritisch sind hierbei vor allem Betriebszustände, bei denen im hinteren, d.h. dem Einstromungsbereich abgewandten Bereich eine Restrußmenge angesammelt wird. Durch die höhere Filterkuchendichte wird der Gesamtströmungswiderstand über Filterkuchen und Substrat größer als im vorderen Bereich. Die Strömung läuft dann bevorzugt durch den vorderen Filterbereich. Die im

30

35

hinteren Filterbereich durch die chemische Umsetzung des Rußes freigesetzte Wärme kann nicht mehr ausreichend abgeführt werden. Es ergibt sich eine lokale Überhitzung, verbunden mit sehr hohen Temperaturen, besonders im hinteren Filterbereich. In der Keramikmatrix können sich dadurch starke Temperaturgradienten ausbilden, die zu thermischen Spannungen, bis hin zu Substratbrüchen führen. Ein weiterer negativer Effekt kann die thermische Zerstörung der wirksamen Katalysatorbeschichtung auf dem Wandstromfilter sein, wodurch die Funktion deutlich beeinträchtigt wird.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Anordnung mit den kennzeichnenden Merkmalen des unabhängigen Anspruchs hat demgegenüber den Vorteil, einen Filter bzw. einen Katalysator bereitzustellen, der gewährleistet, dass während der Regeneration eine Strömungsführung generiert wird, welche die Gefahr der Ausbildung einer Zone mit geringer Durchströmung und damit erhöhter Temperaturbildung vermindert. Ist die Anordnung als Partikelfilter ausgestaltet, so wird während der Beladung des Filters ein anfänglicher Unterschied in der Permeabilität durch das Wachstum des Filterkuchens, welches in Bereichen höherer Durchströmung verstärkt ist, teilweise kompensiert. Darüber hinaus können in vorteilhafter Weise unterschiedliche Zielrichtungen durch die gezielte Variation der Permeabilität der Begrenzungseinrichtungen verfolgt werden, die unterschiedliche Gradienten im Strömungswiderstand zur Folge haben.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im unabhängigen Anspruch angegebenen Anordnung möglich.

Besonders vorteilhaft ist es, die Permeabilität der Begrenzungseinrichtungen bzw. den Strömungswiderstand der Strömungsbereiche durch eine entsprechende Wahl der Dicken der Begrenzungseinrichtungen in Durchströmungsrichtung des Abgases einzustellen. Diese Variation kann in einfacher Weise sowohl in Richtung der einströmenden Gase verlaufen, als auch in radialer Richtung; im letzteren Fall haben unterschiedliche Strömungskanäle in Abhängigkeit von ihrer Position auf einem Substrat eine unterschiedliche Permeabilität bzw. einen unterschiedlichen Strömungswiderstand.

Insbesondere ist es vorteilhaft, die Permeabilität radial zu variieren, um über den Querschnitt eines Filters bzw. Katalysators eine verbesserte Strömungsverteilung bzw.

5 eine bessere Ausnützung des Katalysators und/oder Filtervolumens zu erzielen. Diese Maßnahme verhindert in vorteilhafter Weise mit vergleichsweise geringem Aufwand ein mögliches Durchbrennen des Filters im Außenbereich, d.h. im Randbereich des Filters, und sorgt für eine bessere Ausnutzung des Volumens. Dadurch wird es auch möglich, kostengünstigere Filtersubstrate zu verwenden, welche eine vergleichsweise geringe Temperaturfestigkeit aufweisen (z.B. Cordierit im Vergleich zu Siliziumkarbid).

10 Weitere Vorteile ergeben sich aus den in den abhängigen Ansprüchen und in der Beschreibung genannten Merkmalen.

10 Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

15 Es zeigen

20 Figur 1 einen Filter mit Strömungsbereichen mit in Strömungsrichtung abnehmendem Strömungswiderstand, Figur 2 ein Ausführungsbeispiel mit in Strömungsrichtung des Abgases zunehmendem Strömungswiderstand, Figur 3 einen Wabenfilter aus Keramik mit einer radialen Variation des Strömungswiderstandes, Figur 4 einen Speicherkatalysator in Querschnittsseitenansicht und Figur 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel der Erfindung.

25 Beschreibung der Ausführungsbeispiele

30 In Figur 1 ist ein Teilbereich 10 eines aus Siliziumkarbid-Keramik oder Cordierit bestehenden, durchströmbaren Körpers dargestellt. Der mit Bezugszeichen 1 versehene Teil markiert einströmendes Abgas, das in einem exemplarisch dargestellten, als Filterkammer ausgebildeten Strömungsbereich 4 hineinströmt. Die Filterkammer 4 ist an der Einströmöffnung 7 am gegenüberliegenden Ende mit einem als Verschlusswand ausgebildeten Verschluss 9 begrenzt. Seitlich wird der im Querschnitt quadratisch ausgebildete Strömungsbereich auf allen 4 Seiten von jeweils einer, als Filterwand 2 ausgebildeten Begrenzungseinrichtung begrenzt. Die Filterwände 2 sind auf der der Filterkammer 4 zugewandten Seite jeweils mit einer Keramikschicht 12 bedeckt, deren

35 Dicke von der Einströmöffnung 7 hin zum Verschlussbereich 9 abnimmt. Die

5 Filterwände 2 sind für das Abgas durchlässig (permeabel), so dass das Abgas jenseits der Filterwände 2 den ausschnittthaft dargestellten Filterkörper wieder verlassen kann (vgl. die mit Bezugszeichen 5 versehenen Pfeile, die das ausströmende Abgas markieren). Der der Einstromöffnung 7 zugewandte Bereich der Filterkammer 4 stellt hierbei ein erstes Gebiet mit einem ersten Strömungswiderstand für das Abgas durch die Filterwand
10 hindurch dar, und der dem Verschlussbereich 9 zugewandte Bereich der Filterkammer 4 stellt ein zweites Gebiet 13 mit einem Strömungswiderstand dar, der kleiner ist als der Strömungswiderstand des Gebiets 11. Der vom Abgas durchströmbare Filterkörper setzt sich hierbei aus einer Vielzahl von Filterkammern 4 zusammen, die parallel zur abgebildeten Filterkammer angeordnet sind und sich unmittelbar oberhalb und unterhalb des in Figur 1 dargestellten Bereichs anschließen.

15 Das Abgas strömt in an sich bekannter Weise durch einen Filterkörper hindurch, wobei sich an den Filterwänden Ruß ablagern kann, während das Abgas die permeablen Filterwände 2 penetriert und jenseits der den jeweiligen Strömungsbereich begrenzenden Filterwände den durchströmbaren Filterkörper wieder verlässt. Durch die zusätzliche Schicht 12 wird die Filterdurchströmung verbessert, indem der Strömungswiderstand in Strömungsrichtung des Abgases abnimmt. Dadurch wird der hintere Bereich des Filters in der Nähe der Verschlussbereiche 9 besser durchströmt. Dies spielt vor allem bei der
20 Regeneration eines Partikelfilters eine Rolle, da bei einer schlechten Durchströmung des hinteren Bereichs der Wärmeabfluss ansonsten nicht mehr gewährleistet ist, so dass Wärmespannungen auftreten, die zu einer Beschädigung des Filters führen können. Die Schicht 12 auf den Filterwänden 2 wurde hierbei auf das die Filterwände 2 bildende Keramiksubstrat aufgetragen. Der gesamte Strömungswiderstand setzt sich somit aus dem Wandwiderstand des Substrates und dem Strömungswiderstand der zusätzlich aufgetragenen Schicht 12 zusammen. Die Variation der Schichtdicke kann durch einen entsprechend gewählten Beschichtungsprozess eingestellt werden.

30 Die Schicht 12 kann in einer alternativen Ausführungsform ein Washcoat sein, welcher zusätzlich katalytisch wirksame Komponenten enthält. Diese Washcoat-Beschichtung mit einer Suspension von Aluminiumoxidpartikeln auf der Trägersubstanz kann die wirksame Oberfläche deutlich, zum Beispiel um bis zu drei Größenordnungen, vergrößern. In dieser Beschichtung können Edelmetalle, zum Beispiel Platin und Palladium bzw. Mischungen dieser Komponenten, enthalten sein. Auch Ceroxid kann in der Beschichtung enthalten
35 sein, wobei Ceroxid eine Einspeicherung von Sauerstoff unterstützt. In einer vereinfachten Ausführungsform wird der Washcoat bzw. die Schicht 12 nur im

5 einströmöffnungsnahe Bereich der Strömungsbereiche bzw. Filterkammern 4
aufgebracht, während beispielsweise der letzte Zentimeter des Keramikmonoliths
unbeschichtet bleibt. Neben einer Tauchtechnik mit entsprechend verringerter
Eintauchtiefe für die Washcoat-Beschichtung kann auch mit einer vorgelagerten
Maskentechnik gearbeitet werden. In einer weiteren alternativen Ausführungsform wird
10 anstelle eines Aufbringens der Schicht 12 die Dicke des Wandmaterials der Filterwände 2
nahe der Verschlussbereiche verringert. Dies verkleinert ebenfalls den
Wandströmungswiderstand relativ zum einströmöffnungsnahe Bereich, was den
bereits genannten, positiven Effekt auf den Strömungsfluß erzeugt. Außer bei
15 Keramikwabefiltern ist die erfindungsgemäße Anordnung bzw. das erfindungsgemäße
Verfahren der Schichtauftragung bzw. der Wandabtragung auch bei Sintermetallfiltern,
bei Oxidationskatalysatoren oder bei NO_x-Speicherkatalysatoren einsetzbar. In einer
weiteren alternativen Ausführungsform wird weder eine Schicht aufgebracht noch
Wandmaterial abgetragen. In den Filterwänden sind Poren enthalten, deren Flächendichte
20 bzw. deren Volumendichte bzw. deren durchschnittliche Größe in vorderen
Filterbereichen in kontrollierter Weise geringfügig durch Einbringen zusätzlichen
Materials verkleinert werden kann. Das Material muss hierbei den Betriebsbedingungen
des Filters standhalten und sollte deshalb aus einem geeigneten Keramik- oder Precursor-
Material bestehen, welches anschließend durch Tempern oder Brennen fixiert wird. Eine
25 weitere Möglichkeit besteht darin, aus der Gasphase Partikel aus Keramik oder einem
Precursor so auf der Oberfläche des Partikelfilters abzuscheiden, dass sich diese
bevorzugt im vorderen Bereich des Filters ablagern. Die Fixierung dieser Schicht auf dem
Substrat erfolgt dann in einem entsprechenden Temper- oder Brennprozess.

30 Figur 2 zeigt einen Teilbereich eines alternativen Wabefilters aus Keramik, bei dem eine
auf den Filterwänden 2 aufgebrachte Schicht 14 eine Dicke aufweist, die in
Strömungsrichtung des Abgases zunimmt. Hierbei bilden sich analog zur in Figur 1
dargestellten Anordnung 2 Gebiete 15 und 16 mit unterschiedlichem
Strömungswiderstand aus, wobei im vorliegenden Fall der Strömungswiderstand für das
35 Abgas zum Verschlussbereich 9 zunimmt.

Ziel dieser Form der Gradientenschicht ist es, eine Ansammlung von Ruß im hinteren
Bereich des Filters zu vermeiden. Aufgrund des geringeren Strömungswiderstandes am
Eintritt des Filters wird ein großer Teil der Strömung in diesem Bereich fließen, so dass
sich an dieser Stelle auch das Maximum an Ruß ablagern wird. Im vorderen Bereich des
Filters ist die Regeneration unter Ausnutzung des CRT-Effekts („CRT“=“continuously

regenerating trap“) jedoch unproblematischer. Der Ruß im vorderen Filterbereich wird häufig durch Stickstoffdioxid oxidiert und verbrennt bei einer thermischen Oxidation zuerst, so dass der konvektive Abtransport der Reaktionswärme verbunden mit einer guten Durchströmung gewährleistet ist.

Figur 3 illustriert in schematischer Darstellung den Querschnitt 17 eines Keramikwabenfilters. Oberhalb des Querschnitts 17 ist in einem Diagramm der Strömungswiderstand 19 in Abhängigkeit vom Radius r dargestellt. Die Beschaffenheit der Filterwände 2 (vgl. Figur 1 und 2) ist so gewählt, dass sich die im Diagramm abgebildete radiale Verteilung des Strömungswiderstandes in den einzelnen, parallel zueinander angeordneten Filterkammern ergibt. Der zylinderförmig ausgebildete Filterkörper weist hierbei einen Radius R_0 auf. Der Strömungswiderstand ist im Zentrum des Filterkörpers am größten und fällt zum Rand hin ab. Dabei kann zwischen zwei Gebieten 20 und 21 mit unterschiedlichem Strömungswiderstand unterschieden werden. Das erste Gebiet 20 befindet sich im Zentrum des Filterkörpers und reicht von der Symmetrieachse des zylindrischen Filterkörpers bis zu einem Radius R . Das zweite Gebiet 21 geht vom Radius R bis zum äußeren Rand des Filterkörpers. Dabei ist der Strömungswiderstand durch eine entsprechende Gestaltung der Filterwände im Gebiet 20 im Vergleich zum Strömungswiderstand des Gebietes 21 erhöht.

Durch die Variation des Strömungswiderstands in radialer Richtung soll eine gleichmäßige Durchströmung des Filters unterstützt werden. Häufig tritt bei Filtern das Problem auf, dass nur der mittlere Bereich des Filters durchströmt wird. Bei Dieselpartikelfiltern kann dies dazu führen, dass sich in den äußeren Bereichen des Filters größere Mengen Ruß absetzen, was bei einer Regeneration zu einer erhöhten Temperaturbelastung führen kann, wenn dieser Bereich nicht gut durchströmt wird. Durch einen erhöhten Strömungswiderstand im mittleren Bereich des Filters, also im Gebiet 20, verlagert sich die Strömung mehr in die äußeren Bereiche des Filters. Auch durch einen radialen Gradient im Strömungswiderstand der einzelnen Filterkanäle, d.h. einer unterschiedlich ausgestalteten Permeabilität von unterschiedlichen Strömungskanälen, kann eine Verbesserung der Filterdurchströmung erzielt werden.

Die Erzeugung eines höheren Strömungswiderstands in der Mitte eines Filters oder Katalysators ist nicht auf einen Dieselpartikelfilter beschränkt, sondern kann auch bei Oxidationskatalysatoren oder z.B. NO_x -Speicherkatalysatoren zu einer besseren

Strömungsverteilung über den Querschnitt und zu einer besseren Ausnutzung des Katalysatorvolumens führen. Dies wird anhand der Figuren 4 und 5 näher erläutert.

Figur 4 zeigt die Querschnittsseitenansicht eines Speicherkatalysators 30, wobei der Einfachheit halber nur eine Hälfte des Speicherkatalysators auf einer Seite der Symmetrielinie 39 dargestellt ist. Eine Abgasleitung 31 führt über einen Diffusor 35 zu einem Bereich des Speicherkatalysators mit parallel zueinander verlaufenden als Strömungskanäle 44 ausgebildeten Strömungsbereichen, die, ausgehend von dem Diffusor zugewandten Einströmöffnungen 7, sich bis zum sich stromabwärts anschließenden Konfusor 37 erstrecken, der wiederum in eine weiterführende Abgasleitung 32 mündet. Die Strömungskanäle können beispielsweise quadratische, kreisförmige oder auch kreisringförmige Querschnittsflächen senkrecht zur Abgasströmung haben; im letzteren Fall ist die schematische Darstellung so zu interpretieren, dass für jeden Strömungskanal immer nur eine Hälfte des Seitenquerschnitts abgebildet ist. Die Strömungskanäle 44 sind von als katalytisch beschichtete Kanalwände 46 ausgebildeten Begrenzungseinrichtungen begrenzt, die im Unterschied zu den in den Figuren 1 bis 3 abgebildeten Strukturen für das Abgas undurchlässig ausgebildet sind. Die mit Bezugszeichen 48 versehenen Linien stellen Strömungslinien eines strömenden Abgases dar, mit Bezugszeichen 50 sind Wirbellinien bezeichnet.

Die Querschnittsflächen der Strömungskanäle senkrecht zur Hauptströmungsrichtung des Abgases von der Abgasleitung 31 zur Abgasleitung 32 haben im Inneren des Katalysators wie im Randbereich des Katalysators die gleiche Größe. Bedingt durch die Aufweitung des Strömungsraums im Bereich des Diffusors bilden sich jedoch randständig Abgaswirbel 50 aus, und die Strömungskanäle im Inneren des Katalysators werden stärker durchströmt als die im Randbereich des Katalysators hinter den Wirbellinien 50 liegenden Strömungskanäle.

Figur 5 zeigt eine im Vergleich zur Anordnung nach Figur 4 abgeänderte Katalysatorvorrichtung. Gleiche oder ähnliche Bestandteile sind mit gleichem Bezugszeichen wie in Figur 4 versehen und werden nicht nochmals beschrieben. Die Kanalwände 46 sind mit Schichten 53 bedeckt, deren Dicke vom Inneren des Katalysators nahe der Symmetrielinie 39 ausgehend hin zum Randbereich abnimmt. Das Material der Schichten ist das gleiche wie das Material der Kanalwände, eine katalytisch aktive Beschichtung befindet sich statt auf den Kanalwänden 46 auf den auf den

5 Kanalwänden aufgetragenen Schichten 53. Die Strömungslinien 55 symbolisieren den Strömungsverlauf des Abgases. Im Randbereich des Katalysators ist mit gestrichelter Linie ein erstes Gebiet 57 niedrigen Strömungswiderstands und im inneren Bereich des Katalysators ein zweites Gebiet 58 hohen Strömungswiderstands eingezeichnet. Die Beschichtung ist mittels einer Maskentechnik erzeugt worden, bei der insbesondere die Randbereiche eines Katalysatorgrundkörpers auf den Stirnseiten abgedeckt wurden, bevor die Schichten in einem Tauchbad aufgebracht wurden. Im einfachsten Fall sind einige Kanalwände im Inneren des Katalysators beschichtet, während die Kanalwände in Randbereichen des Katalysators unbeschichtet bleiben. Die Beschichtung besteht aus einem Washcoat-Überzug.

15 Dickere Schichten 53 im Zentrum des Katalysators als im Randbereich des Katalysators bzw. Schichten 53 an sich im Zentrum des Katalysators (im Vergleich zu schichtfreien Bereichen im Randbereich) erhöhen den Strömungswiderstand im Zentrum des Katalysators im Vergleich zum Randbereich, so dass eine gleichmäßigere Bestromung aller Strömungskanäle im Vergleich zur Anordnung nach Figur 4 gewährleistet ist (der Strömungswiderstand im Gebiet 58 ist höher als im Gebiet 57). Durch den vom Zentrum zum Rand hin abnehmenden Strömungswiderstand wird die Strömung des Abgases im Randbereich im Vergleich zum Zentrum gerade so begünstigt, dass die ohne Beschichtung 53 bestehende unterschiedliche Bestromung der Kanäle mit Abgas tendenziell ausgeglichen wird.

30 Der Katalysator kann alternativ auch als Dreiwegekatalysator, als Oxidationskatalysator oder als Katalysator zur selektiven katalytischen Reduktion ausgebildet sein. In einer Ausführungsvariante kann der Katalysatorgrundkörper auch bereits so gefertigt sein, dass die Strömungskanäle im Inneren des Körpers einen größeren Strömungswiderstand aufweisen als im Randbereich. Der Körper braucht dann nur noch gleichmäßig mit einer katalytisch aktiven Substanz beschichtet zu werden, falls der Grundkörper an sich nicht schon katalytisch aktive Materialien enthält. In einer weiteren alternativen Ausführungsform können die Schichten 53 auch bereits das katalytisch aktive Material enthalten. Neben Washcoat-Überzügen ist auch jede andere mögliche Beschichtungsform geeignet, mit der ein gleichmäßiger Materialauftrag in den Strömungskanälen erzielt werden kann. Der Katalysator 30 kann in einer alternativen Ausführungsform auch asymmetrisch ausgebildet sein, braucht also keine Symmetrielinie 39 aufzuweisen.

10.10.02 Gz/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Patentansprüche

10

15

20

30

1. Abgasnachbehandlungsanordnung mit einem vom Abgas einer Brennkraftmaschine durchströmbarcn Körper mit Gebieten unterschiedlichen Strömungswiderstands, dadurch gekennzeichnet, dass der Körper voneinander abgegrenzte, von jeweils einer Begrenzungseinrichtung (2, 12, 14, 46) begrenzte Strömungsbereiche (4, 44) mit jeweils mindestens einer mit Abgas beaufschlagbaren Einstromöffnung (7) aufweist und dass der unterschiedliche Strömungswiderstand in den Gebieten (11, 13; 15, 16; 20, 21; 57, 58) durch unterschiedlich ausgebildete Begrenzungseinrichtungen bereitgestellt wird.
2. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Begrenzungseinrichtungen für das Abgas permeabel sind, wobei im Abgas enthaltene Rußteilchen zurückgehalten werden können.
3. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Permeabilität der Begrenzungseinrichtungen variiert.
4. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die unterschiedliche Permeabilität der Begrenzungseinrichtungen zumindest teilweise durch entsprechend gewählte Dicken der Begrenzungseinrichtungen bedingt ist.
5. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungseinrichtungen jeweils eine Wand und eine die Wand zumindest teilweise bedeckende Schicht (12, 14, 53) aufweisen, wobei die Dicke der Schicht variiert.
6. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß sich die Permeabilität mindestens einer Begrenzungseinrichtung in einem der Einstromöffnung zugewandten Bereich (11; 15) der Begrenzungseinrichtung von der

Permeabilität der Begrenzungseinrichtung in einem der Einströmöffnung abgewandten Bereich (13; 16) unterscheidet.

7. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 3, 4 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Permeabilität mindestens zweier Begrenzungseinrichtungen voneinander unterscheidet.
8. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der Ansprüche 2, 3, 4, 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungseinrichtungen zumindest teilweise aus porösem Material bestehen und dass die unterschiedliche Permeabilität der Begrenzungseinrichtungen zumindest teilweise durch entsprechend gewählte Porendichten und/oder Porengrößen in den Gebieten bedingt ist.
9. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass sich die Permeabilität zumindest zweier Begrenzungseinrichtungen in einströmöffnungsnahen und/oder in einströmöffnungsfernen Bereichen voneinander unterscheidet.
10. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strömungsbereiche Querschnittsflächen senkrecht zur Strömungsrichtung des Abgases aufweisen und dass die Begrenzungseinrichtungen derartig unterschiedlich ausgestaltet sind, daß sich die Flächeninhalte der Querschnittsflächen in den Gebieten voneinander unterscheiden.
11. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen den Gebieten unterschiedlichen Strömungswiderstands ein kontinuierlicher Übergang besteht.
12. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durchströmbare Körper einen Oxidationskatalysator oder einen Speicherkatalysator (30) zur Abgasentstickung bildet.
13. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der durchströmbare Körper ein Partikelfilter bildet.
14. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungseinrichtungen durch Keramikwände gebildet werden.
15. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Begrenzungseinrichtungen durch Metallgeflechte gebildet werden.
16. Abgasnachbehandlungsanordnung nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass das Filter ein Sintermetallfilter ist.

17. Abgasnachbehandlungsanordnung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Strömungsbereiche parallel zueinander angeordnet ist, so dass sich deren Einströmöffnungen auf einer Seite des Körpers befinden.

10.10.02 Gz/Bo

5

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Abgasnachbehandlungsanordnung

10

Zusammenfassung

15

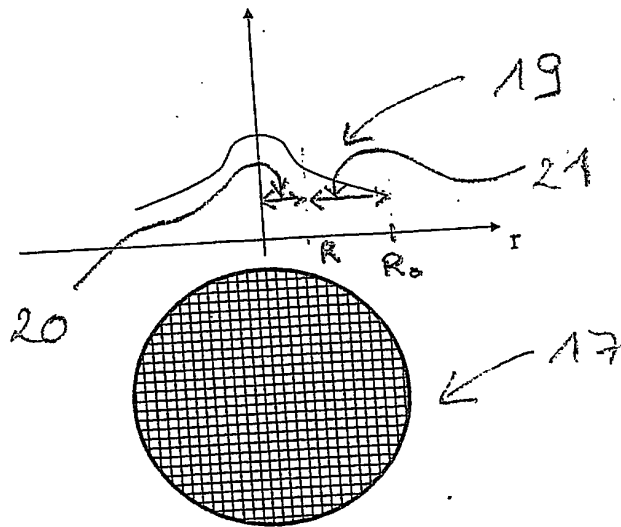
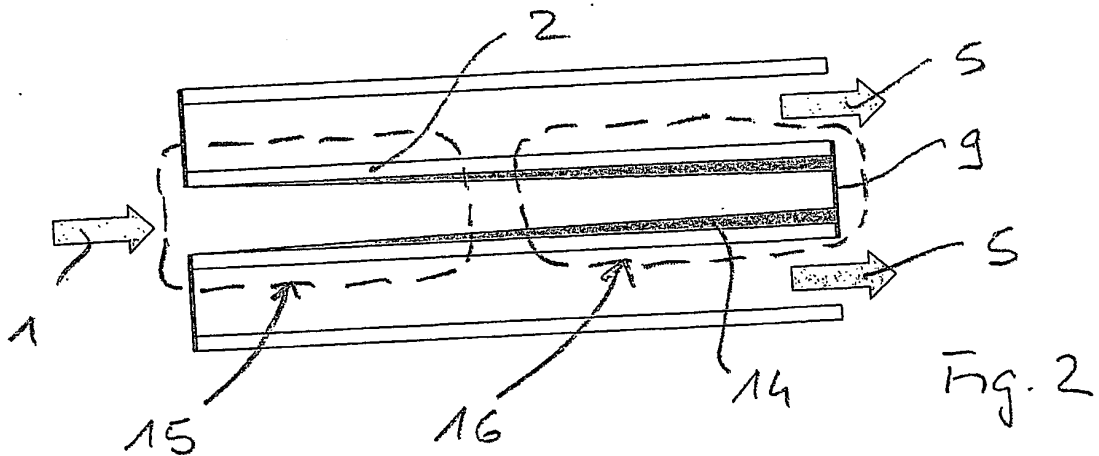
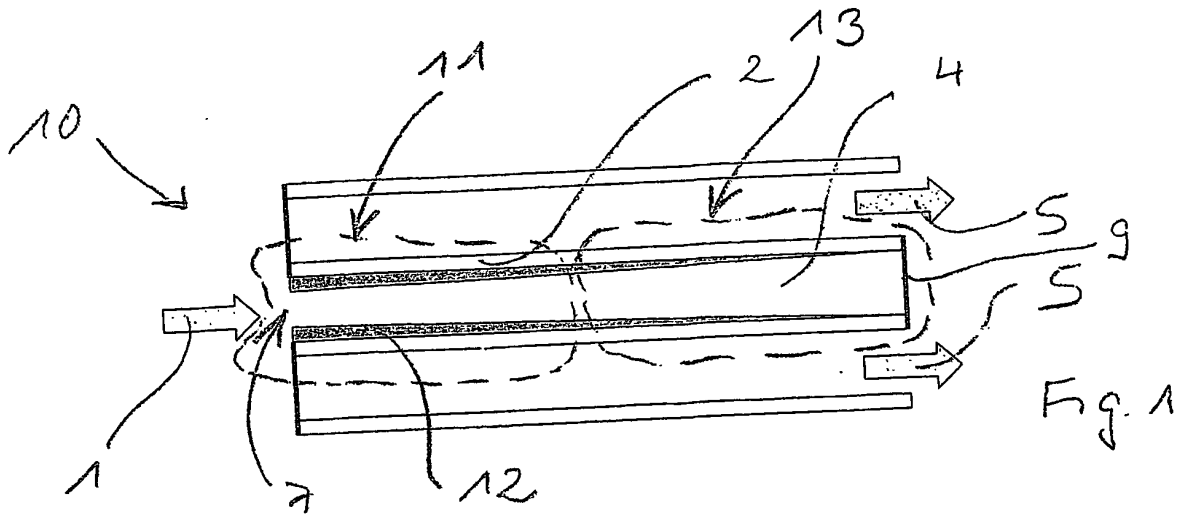
Es wird eine Abgasnachbehandlungsanordnung mit einem vom Abgas einer Brennkraftmaschine durchströmbar Körper mit Gebieten unterschiedlichen Strömungswiderstands vorgeschlagen, wobei der Körper voneinander abgegrenzte, von jeweils einer Begrenzungseinrichtung (2, 12, 14) begrenzte Strömungsbereiche (4) mit jeweils mindestens einer mit Abgas beaufschlagbaren Einströmöffnung (7) aufweist und wobei der unterschiedliche Strömungswiderstand in den Gebieten (11, 13; 15, 16; 20, 21; 57, 58) durch unterschiedlich ausgebildete Begrenzungseinrichtungen bereitgestellt wird.

20

(Figur 1)

1/2

R. 304/144



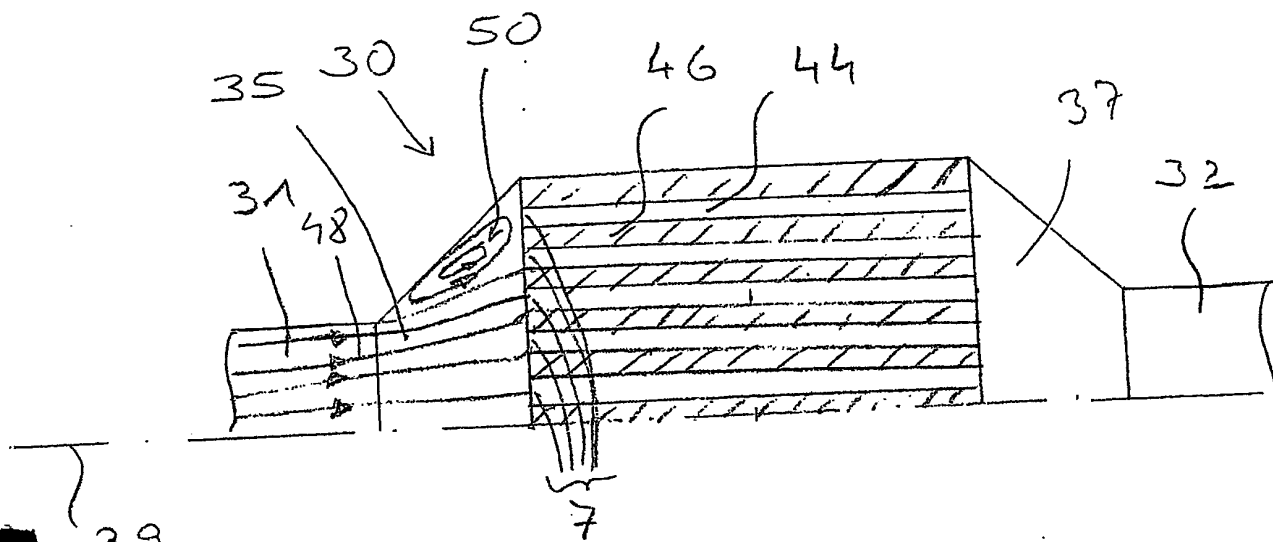


Fig. 4

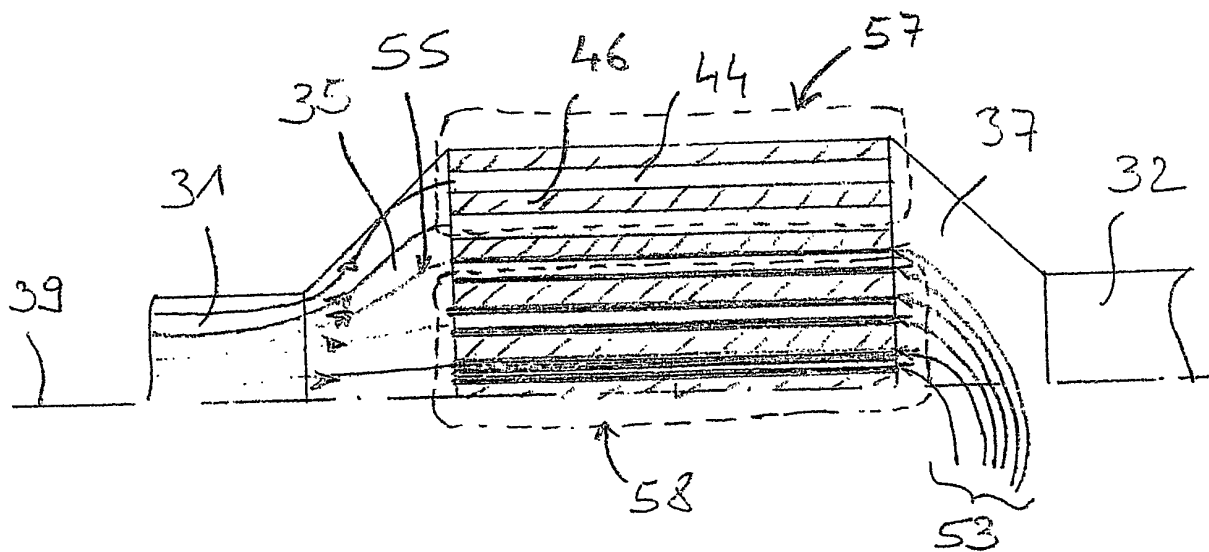


Fig. 5